

FORMATION OF DOUBLE-LAYER DIAGONALLY VAPOR-DEPOSITED FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

BEST AVAILABLE COPY

Publication number: JP63312970

Publication date: 1988-12-21

Inventor: HAMAGUCHI SHIGEKI; UENO HIDEAKI; MOTOHIRO TOMOMI;
TAGA YASUNORI

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP; TOYOTA CENTRAL RES & DEV

Classification:

- **International:** **C23C14/24; C23C14/24;** (IPC1-7): C23C14/24

- **European:**

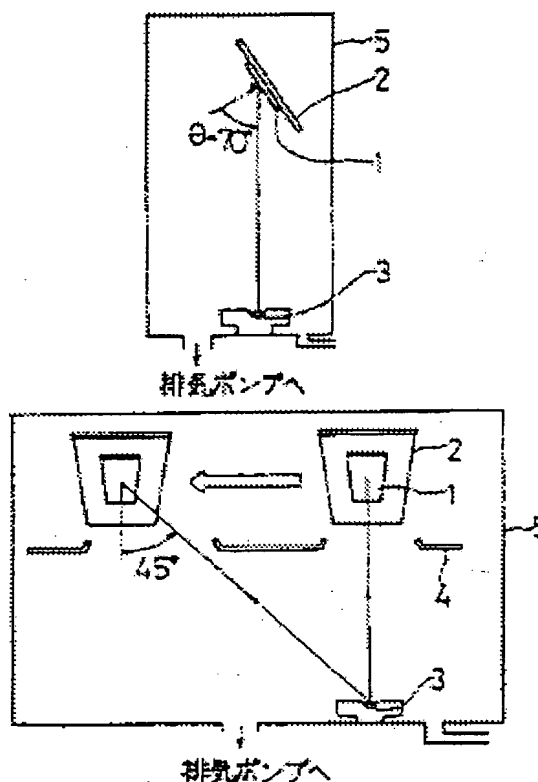
Application number: JP19870149533 19870616

Priority number(s): JP19870149533 19870616

Report a data error here

Abstract of JP63312970

PURPOSE: To form double-layer diagonally vapor-deposited films having a double refracting function and liquid crystal orienting function by projecting a material for vapor deposition to a substrate from a diagonal direction, then moving the substrate and projecting the same material for vapor deposition further from a specific angle, thereby depositing the films by evaporation. **CONSTITUTION:** The material for vapor deposition from a vapor source 3 is projected to the substrate 1 from the diagonal direction to form the 1st diagonally vapor-deposited film on the substrate 1 surface in a vacuum vessel 5 of a vapor deposition device. Ta₂O₅, WO₃, Mo₂O₃, Bi₂O₃, Nb₂O₃, ZnS, etc., are used for the above-mentioned material for vapor deposition. The substrate 1 and the vapor source 3 are then relatively moved so that the angle projected to the substrate 1 is set in a 45+ or -5 deg. vapor deposition direction with respect to the vapor deposition direction of the 1st diagonally vapor deposited film mentioned above. The same material as the above-mentioned material for vapor deposition is projected and deposited by evaporation on the substrate in this position to integrally form the 2nd diagonally vapor-deposited film on the 1st diagonally vapor-deposited film, by which the double-layer diagonally vapor-deposited films useful for a liquid crystal display element are obtd. The incident angle theta for the vapor deposition of the above-mentioned material for vapor deposition is preferably 45-75 deg..



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-312970

⑬ Int.Cl.⁴

C 23 C 14/24

識別記号

庁内整理番号

8520-4K

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月21日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 複層斜め蒸着膜の形成方法および液晶表示素子

⑯ 特 願 昭62-149533

⑰ 出 願 昭62(1987)6月16日

| | | | |
|---------|-----------------|-----|--|
| ⑱ 発 明 者 | 浜 口 | 茂 樹 | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 植 野 | 秀 章 | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 元 廣 | 友 美 | 愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番地の1 株式会 社豊田中央研究所内 |
| ⑱ 発 明 者 | 多 賀 | 康 訓 | 愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番地の1 株式会 社豊田中央研究所内 |
| ⑲ 出 願 人 | トヨタ自動車株式会社 | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| ⑲ 出 願 人 | 株式会社豊田中央研究 所 | | 愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番地の1 |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 大 川 宏 | | |

明 細 書

1. 発明の名称

複層斜め蒸着膜の形成方法
および液晶表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 真空室内に蒸発源と基板とを配置して、該蒸発源から飛来する蒸着材料を上記基板に対して斜め方向から入射させて蒸着せしめて第1斜め蒸着膜を上記基板表面に形成する第1工程と、

上記第1斜め蒸着膜の蒸着方向に対して上記基板に投影した角度が 45 ± 5 度の蒸着方向になるように上記基板および上記蒸発源の一方を相対的に移動させて、上記蒸着材料と同一材料を上記第1斜め蒸着膜上に入射させて蒸着せしめて、第2斜め蒸着膜を上記第1斜め蒸着膜上に一体的に形成させる第2工程と、から成ることを特徴とする複層斜め蒸着膜の形成方法。

(2) 蒸着材料は酸化タンタル(Ta_2O_5)、酸化タングステン(WO_3)、酸化モリブデン(Mo_2O_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、

酸化ニオブ(Nb_2O_5)および碲化亜鉛(ZnS)のうちの一様である特許請求の範囲第1項記載の複層斜め蒸着膜の形成方法。

(3) 蒸着材料を入射させる蒸着入射角は $45 \sim 75$ 度である特許請求の範囲第1項記載の複層斜め蒸着膜の形成方法。

(4) 回転可能な基板ホルダーの端面部に2以上の基板を円周状に配設し、該基板が蒸発源の最も近くに配設されたときに第1工程を実施し、その後上記基板ホルダーを所定角度回転させて第2工程を実施し、連続的に第1工程および第2工程を実施可能とした特許請求の範囲第1項記載の複層斜め蒸着膜の形成方法。

(5) 相対向する一対の透明基板と、該一対の透明基板の一方の透明基板の上面に形成された蒸着折膜と、該蒸着折膜の上面に形成された蒸着配向膜と、上記一対の透明基板間に挿入された液晶層と、をもち液晶表示素子であって、

上記蒸着折膜および上記蒸着配向膜は同一の蒸着材料により形成されており、上記両面折膜は上

配一方の透明基板上に、上記液晶配向膜は上記複屈折膜上に、各々斜め蒸着により一体的に形成され、上記複屈折膜の光学軸と上記液晶配向膜により配向した液晶層の光学軸の上記一方の透明基板に投影した角度が 45 ± 5 度であることを特徴とする液晶表示素子。

(6) 蒸着材料は酸化タンタル(Ta_2O_5)、酸化タングステン(WO_3)、酸化モリブデン(Mo_2O_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、酸化ニオブ(Nb_2O_5)および酸化亜鉛(ZnO)のうちの一種である特許請求の範囲第5項記載の複屈折斜め蒸着膜の製造方法。

(7) 蒸着材料を斜め蒸着させる蒸着入射角は $45 \sim 75$ 度である特許請求の範囲第5項記載の複屈折斜め蒸着膜の製造方法。

(8) 一方の透明基板の表面および複屈折膜の面には導電膜を兼ねた反射膜が形成されており、該反射膜は上記一方の透明基板上に、上記複屈折膜は上記反射膜上に、各々蒸着により一体的に形成されている反射型の特許請求の範囲第5項記載の

液晶表示素子。

(9) 一方の透明基板の表面および複屈折膜の下面の面には透明導電膜が、該一方の透明基板の反対側面には反射膜が、各々形成され、

上記透明導電膜は上記一方の透明基板上に、上記複屈折膜は上記透明導電膜上に、上記反射膜は上記一方の透明基板の反対側面上に、各々蒸着により一体的に形成されている反射型の特許請求の範囲第5項記載の液晶表示素子。

(10) 一方の透明基板の表面および複屈折膜の下面の面には透明導電膜が形成され、該一方の透明基板の反対側面には透光板が配設され、上記複屈折膜は上記透明導電膜上に蒸着により一体的に形成されている透過型の特許請求の範囲第5項記載の液晶表示素子。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は複屈折斜め蒸着膜の製造方法およびこの方法により製造された複屈折斜め蒸着膜を有する液晶表示素子に関し、さらに詳しくいえば複屈折作

用および液晶配向作用を有する複屈折斜め蒸着膜の製造方法および複屈折膜および液晶配向膜を有し密着性および膜強度が大きくかつコントラストの大きな液晶表示素子に関する。

[従来の技術]

従来、誘電体材料を基板上に斜め蒸着して複屈折膜を製造する方法が知られている(特開昭59-49508号公報)。これは蒸着材料を基板上の法線に対し θ 傾斜して蒸着することにより、該傾斜方向の直線偏光とその直交する方向の直線偏光の間に通過後にそれぞれの方角に対応する屈折率の差、即ち複屈折 Δn に起因する光路差(リターデーション)が生ずることを利用するものである。またかかる斜め蒸着により形成した斜め蒸着膜の膜厚に対応してリターデーションが異なることが知られている。

又上記斜め蒸着膜は複屈折性を示すために、この効果を利用して例えばゲストホスト型液晶セルと組合わせた液晶防眩ミラー等の液晶表示素子が知られている(特開昭61-84625号公報)。

[発明が解決しようとする問題点]

上記斜め蒸着膜の形成方法においては液晶分子の配列を規制する液晶配向膜としての機能もある程度あるが、この場合液晶分子を配列する方向と複屈折膜の光学軸(蒸着方向)とは基板面内で 45 度異なるため単層の斜め蒸着膜ではこの両性質を兼ね備えることができない。

従って従来の上記液晶表示素子においては、複屈折膜と配向膜をガラス基板を挟んだ別面(表面と裏面)に別々に形成したり、または配向膜についてはポリイミド等の有機樹脂膜をコーティングしたりして形成していた。しかしこの液晶表示素子においては一般に複屈折膜と液晶配向膜とが別物質であるため両膜の密着性および膜強度が必ずしも大きくなく、膜界面での反射損失等が生じることがある。また複屈折膜と液晶配向膜を別体にして接着したり、別物質を蒸着により形成していたので、その液晶表示素子を製造する工程が複雑であり、さらにその膜界面で光反射等を生じていた。

本発明は上記観点に鑑みてなされたものであり、複屈折特性と波品配向特性を兼ね備えた複屈折性導着膜の形成方法およびそれを用いた波品表示素子を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

本発明の複屈折性導着膜の形成方法は、真空室内に導着膜と基板とを配置して、該導着膜から飛来する導着材料を上記基板に対して斜め方向から入射させて導着せしめて第1斜め導着膜を上記基板表面に形成する第1工程と、

上記第1斜め導着膜の導着方向に対して上記基板に投影した角度が 45 ± 5 度の導着方向になるように上記基板および上記導着膜の一方を相対的に移動させて、上記導着材料と同一材料を入射させて導着せしめて第2斜め導着膜を上記第1斜め導着膜上に一体的に形成させる第2工程と、から成ることを特徴とする。

上記第1工程において第1斜め導着膜は基板上に形成される。この基板は目的、用途により種々のものが選択される。これは透明であっても非透

明であってもよいが通常透明基板が用いられる。この透明基板としてはガラス基板その他透明プラスチックを使用でき、通常ガラス基板が用いられる。またこの透明基板の厚さおよびガラス、プラスチックの材質等は特に限定されず目的、用途により種々選択される。なおこの第1斜め導着膜は基板の表面に直接形成されてもよいが、用途によっては基板上に形成された透明導電膜(ITO膜等)の表面に形成されたり又アルミニウム等を導着して形成された反射膜の表面に形成させることもできる。

この斜め導着膜において導着材料を入射させる導着入射角は $45 \sim 80$ 度であるのが好ましい。これはこの角度において複屈折作用が大きく即ちリターデーションが大きいから好ましいからである。この角度は特に複屈折作用の大きさを $65 \sim 75$ 度がより好ましい。なお上記複屈折膜のリターデーションは、導着材料、飛着材料の飛来方向と反射部材表面に対する法線との角度 θ および膜厚により決定される。

又この導着膜を形成する方法は、電子ビーム、真空蒸着、スパッタリングまたはイオンブレーディング等によることができる。

上記第2工程における第2導着膜は第1斜め導着膜の導着方向に対して上記基板に投影した角度が 45 ± 5 度の導着方向になるように形成される。この 45 度とするのは、第2工程における第2導着膜の波品配向特性により、配向した例えばグスト・ホスト型波品膜を透過することによって生じた直線偏光の電場ベクトルが、第1工程における第1斜め導着膜の複屈折性の2つの主軸に対し 45° をなし、このため該電場ベクトルが該複屈折性の2つの主軸の方向の異なる等しい2つのベクトル成分に分解でき、この結果複屈折強度を最大に利用できるようにするためである。特に複屈折効果によるリターデーションが $1/4\lambda$ である場合、該直線偏光は円偏光にかえられる。また 45 ± 5 度とするのはこの原理においてもほぼ同じような作用を示すからである。また第2斜め導着膜は上記基板または導着膜の一方を相対的に移動

させて 45 度の角度が生じるようにすればよく、通常基板を移動させる。

またこの方法としては第3図および第4図に示すように、四板可動の基板ホルダー2aの側面部に2以上の基板1を円周状に配置し、該基板1が導着膜の最も近くに配置されたとき第1工程を実施し、その後該基板ホルダー2aを所定角度回転させて第2工程を実施し、連続的に第1工程および第2工程を実施可能とした構成とすることができる。

上記導着材料は第1工程および第2工程においても同じ材料であり、斜め導着膜とした場合複屈折性を示すものであればよく、通常複屈折性の大きな Ta_2O_5 、 WO_3 、 Mo_2O_3 、 Bi_2O_3 、 Nb_2O_5 または ZnS 等を用いることができる。この材料としては通常用いられるシリカ(SiO_2)を用いることもできるが、これよりも Ta_2O_5 等の屈折率の方がその斜め導着膜とした場合の複屈折性が大きいので、より好ましい。なお波品配向膜としてはこれらの屈折率において

はあまり差がない。この材料として導電性酸化物(SnO_2 、 In_2O_3 等)を用いると複屈折作用と同時に導電作用をも具備する膜とすることもできる。第2工程において用いられる蒸着方法は第1工程で用いられる蒸着方法と同じ方法を用いることができる。また通常同一装置内で第1工程および第2工程を実施する。また第2工程において蒸着材料を入射させる蒸着入射角は、通常45°~65°度又は75°~80°度を用いる。

上記第1蒸着膜および第2蒸着膜の各厚さは目的、用途により種々異なるが通常前者は1.5~5 μm 、通常後者は200~1000 \AA の厚さとする。本発明の液晶表示素子は相対向する一対の透明基板と、該一対の透明基板の一方の透明基板の上面に形成された複屈折膜と、該複屈折膜の上面に形成された液晶配向膜と、上記一対の透明基板間に封入された液晶膜と、をもち液晶表示素子であって、

上記複屈折膜および上記液晶配向膜は同一の蒸着材料により構成されており、上記複屈折膜は上

記一方の透明基板上に、上記液晶配向膜は上記複屈折膜上に、各々斜め蒸着により一体的に形成され、上記複屈折膜の光学軸と上記液晶膜の光学軸の上記一方の透明基板に投影した角度が45°±5°度であることを特徴とする。

液晶は液晶配向膜により一般に基板に対して平行又は垂直に配向される。従って複屈折膜の光学軸(蒸着方向)と液晶配向膜の蒸着方向との上記投影角度を45°度とすると、複屈折膜の光学軸と液晶膜の光学軸との角度は45°度となる。従って本液晶表示素子において複屈折膜および液晶配向膜は前述の複屈折斜め蒸着膜の形成方法により製造されるものである。本液晶表示素子において用いられる基板は一対の透明基板を用いるものである。なおこの液晶表示素子において、複屈折膜、液晶配向膜の材質、その厚さ更に蒸着入射角等は上述の製造方法において説明したものと同様とすることができる。

本液晶表示素子において用いられる液晶は従来の公知のものを用いることができ、液晶の偏光軸

方向も正、負を問わず、目的および用途によりその一方を選択して使用される。又この液晶としてはゲストホスト型液晶等とすることができる。本液晶表示素子において複屈折膜および液晶配向膜は一対の透明基板の一方の透明基板の上面に形成されるものである。この複屈折膜は、例えば第6図に示すように透明基板の上面に形成されたアルミニウム蒸着膜による反射膜の表面に形成されることもできるし、第7図に示すように透明基板の上面に形成された透明導電膜の表面に形成されることもできる。なお本液晶表示素子においては液晶配向膜が複屈折膜の表面に一体的に形成されるものであるので、第9図に示すように一方の透明基板60の裏面(下面)上に複屈折膜70を蒸着により形成し、一方の透明基板60の反対側(上面)に形成された透明導電膜100の表面に液晶配向膜80を一体的に形成させる構成は本発明には含まれない。なお他方の上方側透明基板上には、透明導電膜が、さらに該透明導電膜上には液晶配向膜が形成されており、この一対の透明基板間に

は液晶層90が形成されている。しかしこの構成においても、各膜が他表面上に一体的に形成されるので、偏れた密着性等の効果を有する。

[実施例]

以下、具体的実施例により本発明を説明する。
実施例1

本実施例において用いられる蒸着装置5の側方側から見た説明図を第1図に、正面側から見た説明図を第2図に示す。この方法に用いられる蒸着装置1においては、真空室内の上方部に試料ホルダー2が配置されており、その下面側に蒸着源3を有し、この蒸着源3からの蒸着方向が上記ホルダー2上に配置保持される基板1の垂線に対して約70°度(θ)を示すように設定されている。そして θ の角度を70°度に維持しつつ平行に左方に移動して移動後の蒸着方向が移動前の蒸着方向に対して45°度になるような構成となっている。またこの移動の途中は必要部分以外の部分には成膜されないように遮蔽板4が設けられている。

上記装置を用いて以下のようにして複屈折斜め蒸

層膜を形成した。接着材料としてTa:O₂を用いてこれを遮光層の位置にセットする。そして透明導電膜(I.T.O膜)付きガラス基板1をI.T.O膜を下にして試料ホルダー2上に配置する。この場合基板1の法線が遮光面3からの遮光方向に対して約70度になるようにセットされている。そしてこの接着材料を電子ビーム加熱により上記基板1上に約2.6μmの厚さになるように第1遮光層を形成する。

次に基板ホルダーを左方へ平行移動してTa:O₂の入射方向が45度の角度に位置するようにする。移動の途中は遮光板4があるので必要以外の部分には成膜されない。そしてTa:O₂から成る第2遮光層を約0.1μm(1000Å)成膜する。

上記方法により製作された複層型遮光膜の一部断面図を第5図に示す。この図に示すように第2遮光層である遮光配向膜8の遮光方向は最初の第1遮光層である複屈折膜7の2.6μmの膜に対して丁度45度異なるように各々一体的

に近くなったとき(図中(I)の位置)遮光面3からの遮光方向と基板1の法線との角度が70度になるように構成されている。そして基板ホルダー2aのドラムを回転させて基板を図中の(I)の位置まで移動させると遮光方向は(I)の位置のときに比べ45度異なるようになっていく。なおこの場合実施例1と同様に必要に応じて遮光板4を用いて余分な箇所への成膜を防いでいる。

このように本実施例においては基板ホルダー2aの回転部に複数の基板1を円周状に配置し、基板1が遮光面の最も近くに配置されたときに第1工程を実施し、その後基板ホルダーを所定角度回転させて第2工程を実施するものである。

本実施例においては回転可能な基板ホルダー2aを用いて連続的に第1工程および第2工程を実施することができるので、製造工程の簡便化および生産効率の向上を図ることができる。また本方法によれば一度に多くの複層型遮光膜を形成することもできる。

(実施例3)

に形成されている。

本製造方法によれば同一の接着材料を用いているのでその密着性、膜強度が大きく、膜界面での反射損失あるいはポリイミド等のように光吸収損失が少ない。また同時に遮光配向膜をも有するので工程の簡便化を図ることもできた。またポリイミド等においては複屈折膜とのなじみを改良するための処理工程で300℃程度加熱が必要であり、このような加熱により複屈折膜が変質する可能性があるが、本実施例においてはこのような欠点もない。またTa:O₂は例え遮光層とする場合の複屈折性が通常用いられるSiO₂と比べて大きいので膜厚を小さくすることができ、そのため作業性が良く、かつ膜強度も大きい。

(実施例2)

本実施例において用いられる複層型遮光膜5aの説明図を第3図および第4図に示す。

本実施例において基板ホルダー2aは回転可能でその回転部に2以上の基板1が同時に円周上に何枚がセットでき、図2図3に対して基板1が遮

本実施例の液晶表示素子は、自動車用のルームミラーに用いられる液晶防眩鏡に応用した例であり、その説明断面図を第8図に示す。

この液晶表示素子は、相対向する一対の透明基板と、該一対の透明基板の一方の透明基板8(下方図透明基板という。)の表面上に形成されたアルミニウム反射膜11(なお導電膜10としても作用する。)と、該アルミニウム反射膜11(10)の表面上に形成された複屈折膜7と、複屈折膜7の上面に形成された液晶配向膜8と、上記一対の透明基板間に配置されたビーズ状のスペーサ(図示せず)と、一対の透明基板の周囲に配置されたシール部材13と、該一対の透明基板間に注入された液晶9と、を有する液晶セルを導く。なお上方図透明基板上には、透明導電膜がさらに液晶透明導電膜上には、上記と同様の液晶配向膜が形成されている。即ち本実施例においてはアルミニウム反射膜11を電極としても用いるものである。

そしてこの複屈折膜7および液晶配向膜8は上

配実施例1により形成されたものである。従ってこの両膜は同一の接着材料であるTa₂O₅により構成されており、複屈折膜7は下方側透明基板6上に一体的に形成され、液晶配向膜8はこの複屈折膜7上に斜め接着により一体的に形成され、上記複屈折膜7の光学軸と上記液晶配向膜8の液晶方向の透明基板7上に投影した角度が約45度となっている。

上記液晶としては2色性色素を有するグストホスト型液晶を用いている。

この防眩ミラーにおいて電圧印加をOFFとしたときには用いられた液晶が正の液晶を用いているので液晶が透明基板6に対して平行配列をしており、そのため液晶層9を透過する光が直線偏光となって下面に配置された複屈折膜7に入射する。この複屈折膜7が1/4λ板としての機能を有するので1/4の位相差をもってその下面の反射膜11に入射しこの反射膜11を反射して更にこの1/4λの位相がずれ、この入射された直線偏光が円偏光に転換されるので液晶セルから放射される光は暗く見える。

なお本発明においては上記実施例に示す具体的な液晶表示素子に限られず目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。

即ち本液晶素子においては第7図に示すように一方の透明基板6aの表面および複屈折膜7aの下面の間には透明導電膜10aが、この複屈折膜7aの表面には液晶配向膜8aが、上記一方の透明基板6aの反対側表面には反射膜11aが各々形成されている。そしてこれらの複屈折膜7aは各々縦着により一体的に形成されている反射型のものであってもできる。なお、他方の上方側透明基板6b上には、透明導電膜が、さらに該透明導電膜上には液晶配向膜が形成されており、この一方の透明基板6aには液晶層9aが形成されている。

又第8図に示すように一方の透明基板6bの表面および複屈折膜7bの下面の間には透明導電膜10bが形成され、この複屈折膜7bの上表面には液晶配向膜8bが形成され、上記各複屈折膜7b等は各々縦着により一体的に形成されている透過

る光は暗く見える。

一方、この液晶セルに約12Vの電圧を印加してONの状態にすると液晶が透明板と垂直の方向に配列するので、液晶層8を透過する光が偏光状態とならない。従って複屈折膜7を透過する場合何等この膜の影響を受けず、反射膜11を反射して液晶層8から放射される光は明るく見える。

従って本実施例においては、複屈折膜7上に形成された液晶配向膜8が一体的に斜め接着により形成されており更に複屈折膜の光学軸と液晶層の光学軸が約45度の差を有するので、電圧のON、OFFにより大きなコントラストを有すると同時に両膜の密着性、膜強度が大きくさらにその製造も容易である。又、本素子においては、膜界面での反射損失や光吸収損失等が少なく、更に接着材料としてTa₂O₅を用いた複屈折膜は、従来用いられているSiO₂の複屈折膜と比べて複屈折性が大きいので、膜厚を小さくすることができそのため密着性および膜強度が従来のSiO₂を用いる場合と比べて大きい。

型のものであってもできる。さらに上記一方の透明基板6bの反対側表面には偏光板12が配置されている。この場合複屈折膜7bの厚さは、実施例3の場合と比べて通常2倍の膜厚とし、1/2λ板としての作用を有するように構成する。なお、他方の上方側透明基板6a上には、透明導電膜がさらに該透明導電膜上には液晶配向膜が形成されており、この一方の透明基板6aには液晶層9bが形成されている。

[発明の効果]

本発明の複屈折斜め接着膜の製造方法は第1斜め接着膜を基板表面に形成する第1工程と、該第1斜め接着膜の接着方向に対して上記基板に投影した角度が45±5度の接着方向になるように同一の接着材料を入射させて接着せしめ第2斜め接着膜を上記第1斜め接着膜上に一体的に形成させる第2工程と、からなることを特徴とする。

従って本製造方法によれば複屈折膜および液晶配向膜が同一材料で一体的に形成されるので、膜の密着性および膜強度が大きく、さらに膜界面で

の反射損失又はポリイミド等のような光吸収損失がなく、又別体としての膜を接着する必要もないので工程を簡略化させることができる。

本発明の液晶表示素子は、上記製造方法により製造された液晶素子用基板に液晶配向膜及び液晶配向膜の光学軸の透明基板に投影した角度が 45 ± 5 度であることを特徴とする。

従って本液晶表示素子においては、複屈折膜および液晶配向膜を一体成形により同時に形成されたものであるとともに耐着性、膜強度が強いので、本液晶表示素子はその耐久性が大きく更に反射損失および光吸収損失が少ない高品質なものである。

又この両膜の接着方向の角度が 45 ± 5 度の値を有するので電圧を印加した場合と印加しない場合のコントラストの差が大きな液晶表示素子である。従って本液晶表示素子は防眩ミラーとした場合には防眩効果が大きく更にその他のディスプレイ等に用いた場合にはその表示の視認性に極めて優れる。

4. 図面の簡単な説明

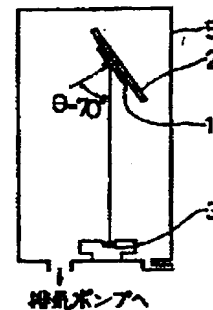
第1図は実施例1において用いられた液晶素子の側方側から見た説明図である。第2図は第1図に示す液晶素子の正面側から見た説明図である。第3図は実施例2において用いられた液晶素子の側方側から見た説明図である。第4図は第3図に示す液晶素子の正面側から見た一部説明図である。第5図は実施例1において製作された複屈折膜用基板を有する基板の一部断面説明図である。第6図は実施例3において用いられた反射型液晶表示素子の説明断面図である。第7図は他の実施例を示す液晶表示素子の説明断面図である。第8図は他の図様を示す透過型液晶表示素子の説明断面図である。第9図は本発明に含まれないが参考例として示す液晶表示素子の説明断面図である。

- | | |
|--------------|----------|
| 1…基板 | 2…基板ホルダー |
| 3…複屈折膜 | 4…透明板 |
| 5…液晶配向膜 | |
| 6…一方の透明ガラス基板 | |
| 7…複屈折膜 | 8…液晶配向膜 |

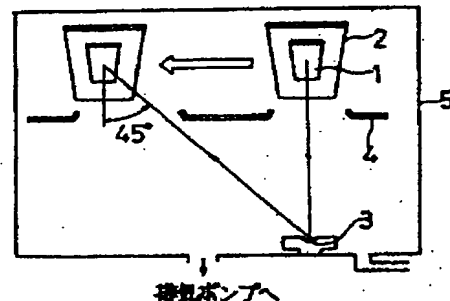
- | | |
|----------|--------|
| 9…液晶素子 | 10…導電膜 |
| 11…反射鏡 | 12…偏光板 |
| 13…シール部材 | |

特許出願人 トヨタ自動車株式会社
 同 株式会社豊田中央研究所
 代理人 弁護士 大川 宏

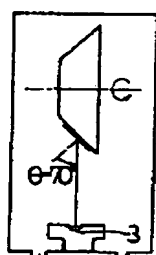
第1図



第2図

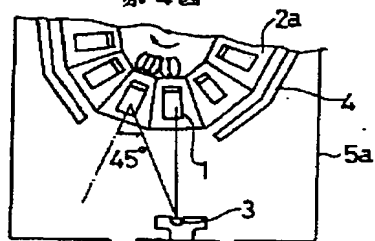


第3図



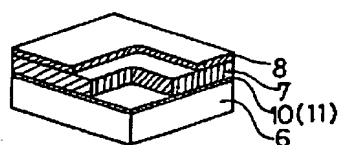
排気ポンプへ

第4図

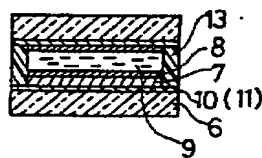


排気ポンプへ

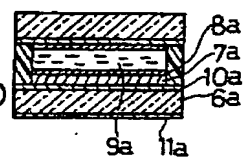
第5図



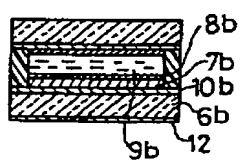
第6図



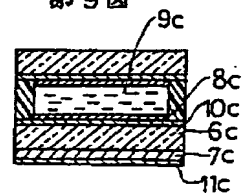
第7図



第8図



第9図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.